

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Г.Р. Змызгова/

«07» сентября 2021 г.

## **Рабочая программа учебной дисциплины**

**Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**  
образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01 Фундаментальная математика и механика**  
**Направленность (профиль) «Математическое и программное**  
**обеспечение информационных систем»**

Формы обучения: очная.

Курган, 2021

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета «Фундаментальные математика и механика» (Математическое и программное обеспечение информационных систем), утвержденной:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики» «06» сентября 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил:  
К. пед. наук, доцент кафедры  
«Фундаментальная математика»



А.В. Чернышова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Фундаментальная математика»



М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления  
образовательной деятельности



С.Н. Синицын

## 1. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ.

Всего: 9 зачетные единицы трудоёмкости (324 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>116</b>	<b>68</b>	<b>48</b>
Лекции	46	30	16
Лабораторные занятия	62	30	32
Практические занятия	8	8	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>208</b>	<b>76</b>	<b>132</b>
Подготовка к экзамену, зачету	45	27	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	163	49	114
Контрольные работы	-	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен, зачет</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, часов</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Изучение дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математический анализ, Алгебра, Аналитическая геометрия, Операционные системы, алгоритмы и структуры данных, Языки программирования.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для успешного усвоения вузовских курсов математики: Основы информационной безопасности, Распределенные вычислительные системы, Проектирование информационных систем и др.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» является формирование общепрофессиональных и специальных компетентностей посредством знакомства студентов с базовыми понятиями информатики, современными видами компьютеров, современными способами применения информационных технологий в научных исследованиях, формирование умения анализировать предметную область поставленной задачи; на основе анализ выбрать соответствующее программное обеспечение для реализации практической задачи.

Задачами дисциплины являются: сформировать навыки применения информационных технологий в образовательном процессе; научить использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией; сформировать навыки работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; изучить базовые понятия в области вычислительных систем и компьютерных сетей; сформировать навыки использования инструментария вычислительных и телекоммуникационных систем, а также компьютерных сетей в практической деятельности; научить студентов квалифицированно использовать возможности вычислительных, телекоммуникационных систем и компьютерных наук для решения профессиональных задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:



расширенные). Выбор места установки ACL. Трансляция адресов (терминология, типы, трансляции). Настройка NAT на маршрутизаторах Cisco.

#### 4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
<b>7 семестр</b>			
1	Функции сетей. Модель OSI. Сетевые протоколы и уровни.	Лабораторная работа №1. Информационные сети. Классификация телекоммуникационных систем	4
4	Проблемы коммутуруемых сетей с резервированием подключений. STP. RSTP.	Лабораторная работа №2. Первичное кодирование. Помехоустойчивое кодирование	7
		<b>Рубежный контроль № 1</b>	<b>1</b>
5	Разбиение на шировещательные домены. Виртуальные сети. Протоколы 802.1q и ISL.	Лабораторная работа №3. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень.	10
8	Протоколы транспортного уровня. TCP. UDP.	Лабораторная работа №4. Транспортные системы	7
		<b>Рубежный контроль № 2</b>	<b>1</b>
<b>8 семестр</b>			
9	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.	Лабораторная работа №5. Множественный доступ к доставке и обработке	10
10	Программирование сетевых приложений.	Лабораторная работа №6. Административное управление и сетевые операционные системы	7
		<b>Рубежный контроль № 1</b>	<b>1</b>
11	Подключение территориально распределенных сетей. Глобальные сети.	Лабораторная работа №7. Проводные сети. Интеллектуальные сети	4
12	Безопасность и надежность в сетях. Трансляция адресов	Лабораторная работа №8. Компьютерные компоненты телекоммуникационных сетей	9
		<b>Рубежный контроль № 2</b>	<b>1</b>

- способностью разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (ПК-1);
- способностью выполнять работы по обслуживанию информационно-коммуникационной системы (ПК-2);
- способностью выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** – Назначение и функции вычислительных систем, типы вычислительных систем, командный и программный интерфейс пользователя с системой (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

**Уметь:** – Осваивать новые программные средства вычислительных систем и компьютерных сетей; использовать принципы психологического восприятия представления, передачи и обработки информации в вычислительных системах и компьютерных сетях (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

**Владеть:** – Навыками работы с поисковыми системами; использования инструментария вычислительных и телекоммуникационных систем, а также компьютерных сетей в практической деятельности; квалифицированно использовать возможности вычислительных, телекоммуникационных систем и компьютерных наук для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно – тематический план

#### 7 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение. Функции сетей. Модель OSI. Сетевые протоколы и уровни.	2		4
	2	Локальные сети. Построение простых Ethernet сетей. Адресация в сетях Ethernet.	4	5	-
	3	Топология сетей. Проблемы Ethernet сетей и их решения. Концентраторы и коммутаторы.	4		-
	4	Проблемы коммутируемых сетей с резервированием	4		7

		подключений. STP. RSTP.			
		Рубежный контроль № 1	-	-	1
Рубеж 2	5	Разбиение на шировещательные домены. Виртуальные сети. Протоколы 802.1q и ISL.	4	-	10
	6	Стек протоколов TCP/IP. Передача IP пакета. Службные протоколы	4	-	-
	7	Логическая адресация в сетях TCP/IP	4	-	-
	8	Протоколы транспортного уровня. TCP. UDP.	4	-	7
		Рубежный контроль № 2	-	-	1
	9	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.		2	
	10	Программирование сетевых приложений.		1	
<b>Всего:</b>			<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

#### 8 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	9	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.	6	-	10
	10	Программирование сетевых приложений.	4	-	7
		Рубежный контроль № 1		-	1
Рубеж 2	11	Подключение территориально распределенных сетей. Глобальные сети.	2	-	4
	12	Безопасность и надежность в сетях. Трансляция адресов	4	-	9
		Рубежный контроль № 2	-	-	1
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>

#### 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

##### Тема 1. Введение. Функции сетей. Модель OSI. Сетевые протоколы и уровни

Цели, предмет и задачи курса. Общие сведения о телекоммуникационных и компьютерных сетях. Классификация информационно-вычислительных сетей.

Способы коммутации. Локальные, региональные и глобальные сети. Организация корпоративных сетей. Физические компоненты сетей. Структура и информационные услуги территориальных вычислений. Технологии распределенных вычислений. Способы коммутации. Сетевые приложения. Характеристики сетей (скорость, стоимость, безопасность,



доступность, масштабируемость, надежность, топология). Единицы измерения. Модель OSI. Функции уровней модели OSI.

Преобразование данных при передаче по сети. Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции. Модемы. Цифровые каналы передачи данных. Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи. Кодирование информации. Количество информации и энтропия. Самосинхронизирующиеся коды. Способы контроля правильности передачи информации. Алгоритмы сжатия данных.

Уровни и протоколы. Протоколы управления. Сетевые операционные системы. Сетевые протоколы. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Виды конференц-связи. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.

## ***Тема 2. Локальные сети. Построение простых Ethernet сетей. Адресация в сетях Ethernet***

Локальные вычислительные сети. Методы доступа. Маркерные методы доступа. Сети Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети. Классификация сетей (PAN-LAN-MAN-WAN). Компоненты LAN. Функции LAN. LAN протоколы. История развития Ethernet. Разновидности сетей Ethernet. Адресация Ethernet. Формат Ethernet фрейма. Типы адресов (unicast, multicast, broadcast). Подключение к сети Ethernet (физический уровень).

## ***Тема 3. Топология сетей. Проблемы Ethernet сетей и их решения. Концентраторы и коммутаторы***

Типы топологий сетей (Шина, Кольцо, Звезда и т.д.). Проблемы Ethernet сетей. Ограничение по длине сегмента, коллизии, заторы в сети. Репитеры, концентраторы, мосты, коммутаторы. Типы операций коммутатора. Алгоритмы работы коммутаторов. Микросегментация. Иерархическая структура современных локальных сетей. Резервирование соединений.

## ***Тема 4. Проблемы коммутируемых сетей с резервированием подключений. STP. RSTP.***

Проблемы Ethernet сетей с резервированием подключений (широковещательный шторм, дублирование фреймов, нестабильность таблиц MAC адресов). Spanning Tree Protocol. Алгоритм работы STP (выборы root коммутатора, назначение ролей портам коммутатора). Состояние порта коммутатора. Определение стоимости пути. Обнаружение изменения топологии. Оптимизация STP, снижение времени сходимости STP. Агрегирование портов коммутаторов. Etherchannel. Динамические протоколы агрегирования портов (PAgP, LACP). Rapid STP. Отличия RSTP от STP. Дополнительные роли портов RSTP. Сходимость RSTP.



**Тема 5. Разбиение на широковещательные домены. Виртуальные сети.**

**Протоколы 802.1q и ISL.**

Разбиение сети на широковещательные домены (виртуальные сети/VLAN's). Цели создания виртуальных сетей. Типы виртуальных сетей. Транки. Типы транков. Формат фреймов 802.1q и ISL. Работа STP в условиях создания виртуальных сетей. PVSTP. MSTP (802.1s). Протокол VTP. Роли коммутаторов в VTP домене. Настройка VTP протокола на коммутаторах Cisco. Создание и использование VLAN'ов на коммутаторах Cisco.

**Тема 6. Стек протоколов TCP/IP. Передача IP пакета. Служебные протоколы.**

История создания стека протоколов TCP/IP. Модель TCP/IP, сравнение с сетевой моделью OSI. Протоколы TCP/IP. Краткая характеристика протоколов TCP и UDP. Приложения, использующие стек TCP/IP. Передача IP пакета по сети. Формат заголовка IP. Служебные протоколы (DNS, ARP, ICMP). Динамическая настройка параметров стека TCP/IP (RARP, BOOTP, DHCP).

**Тема 7. Логическая адресация в сетях TCP/IP.**

Повторение преобразования двоичных чисел в десятичные в пределах 1 байта. Адресация в Internet: адресация IP, формат IP адреса, классы IP адресов. Зарезервированные адреса. Нехватка IP адресов, пути решения проблемы. Планирование адресного пространства. Разбиение IP сетей на подсети. Маска сети. Использование маски сети конечными системами, маршрутизаторами. Формат маски сети. Маска переменной длины. Решение задач определения сети к которой принадлежит хост, определения всех возможных подсетей сети при заданной маске, определения минимальной объединяющей сети для заданной группы сетей.

**Тема 8. Протоколы транспортного уровня. TCP. UDP.**

Функции сетевого и транспортного уровней. Функции транспортного уровня модели OSI. Решение дилеммы надежность/скорость. Характеристики TCP. Характеристики UDP. Номера портов UDP, TCP. Формат заголовка UDP. Формат заголовка TCP. Установление TCP соединений. Разрыв TCP соединений. Реализация механизмов управления потоком и гарантированности доставки. Механизм скользящего окна. Нумерация сегментов TCP.

**Тема 9. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.**

Маршрутизаторы. Характеристики и функции маршрутизаторов. Статистические и динамические маршруты. Статическая маршрутизация. Создание статических маршрутов на маршрутизаторах Cisco. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Понятие автономной системы. Классификация протоколов маршрутизации (Distance Vector – Link State).

Административная дистанция. Classful/Classless Routing. Сравнение характеристик протоколов маршрутизации. Правила использования маршрута по умолчанию на маршрутизаторах Cisco. Протокол маршрутизации IGRP, описание характеристики, принцип действия. Настройка протокола IGRP на маршрутизаторах Cisco. Протокол маршрутизации EIGRP, описание, характеристики, принцип действия. Настройка протокола EIGRP на маршрутизаторах Cisco. Протокол маршрутизации OSPF, описание характеристики, принцип действия. Настройка протокола OSPF на маршрутизаторах Cisco.

#### ***Тема 10. Программирование сетевых приложений.***

Выполнение запросов в клиент-серверной среде. Сети одноранговые и «клиент/сервер». Архитектура клиент-серверных сетей. Клиентское и серверное программное обеспечение. Создание сокета. Установление соединения TCP со стороны клиента. Отправка и получение данных. Привязка сокета к адресу и порту со стороны сервера. Прослушивание сокета со стороны сервера. Прием входящего соединения. Корректное закрытие соединений. TIME-WAIT состояние и повторное использование сокета.

Web-технологии. Языки и средства создания Web-программирования.

#### ***Тема 11. Подключение территориально распределенных сетей.***

##### ***Глобальные сети.***

Глобальная сеть (Wide Area Network – WAN). Назначение WAN. Сравнение LAN и WAN. WAN и OSI модель. WAN устройства. Физический уровень WAN (DCE, DTE). Мультиплексирование данных (TDM, FDM, Statistical Multiplexing). Типы WAN соединений. Соединения точка-точка (HDLC, PPP). Подуровни PPP (LCP, NCP). Установление PPP соединений. Протоколы аутентификации (PAP, CHAP). Конфигурация PPP на маршрутизаторах Cisco. Frame Relay. Формат фрейма FR. Терминология FR (VC, DLCI, PVC, SVC, FECN, BECN). Топология FR. Проблемы достижимости в NBMA топологиях. Inverse ARP. LMI. Конфигурация FR на маршрутизаторах Cisco. Настройка физических интерфейсов. Настройка логических подинтерфейсов (Point-to-point, Multipoint). ISDN. Преимущества и недостатки ISDN. Стандарты ISDN. Способы доступа к сети ISDN (BRI, PRI). Установление соединений ISDN. Подключение маршрутизатора к сети ISDN. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Dial-on-Demand Routing (DDR). Настройка ISDN на маршрутизаторах Cisco. Интерфейс Dialer. General Routing Encapsulation. Использование интерфейсов типа Tunnel.

#### ***Тема 12. Безопасность и надежность в сетях. Трансляция адресов.***

Потенциальные угрозы в современных сетях. Методы защиты от угроз на активном оборудовании Cisco. Списки доступа (ACL). Типы ACL. Применение ACL. Настройка ACL на маршрутизаторах Cisco (стандартные,



<b>Всего:</b>	<b>62</b>
---------------	-----------

#### 4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
2	Локальные сети. Построение простых Ethernet сетей. Адресация в сетях Ethernet.	Моделирование работы концентратора.	1
		Моделирование соединения сегментов ЛВС с помощью моста.	1
		Моделирование соединения сегментов ЛВС с помощью коммутатора	1
		Расчет информационной нагрузки в сети с учетом пропускной способности каналов передачи	1
		Построение структурной схемы корпоративной сети предприятия	1
9	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.	Моделирование сегментов ЛВС с помощью маршрутизатора	1
		Построение информационной схемы с учетом выделенных серверов	1
10	Программирование сетевых приложений.	Выбор активного и пассивного оборудования, сетевого программного обеспечения.	1
<b>Всего:</b>			<b>8</b>

#### 4.4. Контрольная работа

Не предусмотрена

#### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Лабораторные и практические занятия проводятся на основе интерактивных методов в виде творческих заданий экспериментального характера, направленных не столько на закрепление уже изученного материала, сколько на изучение нового, и выполняемые студентами, объединяемыми в малые группы (2-3 человека). Задания не имеют однозначного решения и соответствуют целям обучения.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>85</b>
Проблемы локальных сетей с резервированием подключений. STP. RSTP.	8
Разбиение на шировещательные домены. Виртуальные сети.	9
Протоколы 802.1q и ISL.	8
Стек протоколов TCP/IP. Передача IP пакета. Служебные протоколы	9
Логическая адресация в сетях TCP/IP	8
Протоколы транспортного уровня. TCP. UDP.	9
Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.	8
Программирование сетевых приложений.	9
Подключение территориально распределенных сетей. Глобальные сети.	8
Безопасность и надежность в сетях. Трансляция адресов	9
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>62</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>8</b>



Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	8
Подготовка к зачету	18
Подготовка к экзамену	27
<b>Всего:</b>	<b>208</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Отчеты студентов по практическим занятиям.
3. Отчеты студентов по лабораторным работам.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям №1, №2, №3 и №4
5. Вопросы к зачету.
6. Вопросы к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
<b>7 семестр</b>								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий, активность на занятиях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 15	До 5	До 30	До 10	До 10	До 30
	Примечания:	15 лекций по 1 баллу	4 практических занятия по 1,25 балла	15 лабораторных занятий по 2 балла	На 6 лабораторном занятии	На 15 лабораторном занятии		
<b>8 семестр</b>								
1	Распределение баллов за	Распределение баллов						

	семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий и активность на них	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 8	-	До 42	До 10	До 10	До 30
		Примечания:	8 лекций по 1 баллу	-	16 лабораторных занятий по 2,625 балла	На 9 лабораторном занятии	На 16 лабораторном занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачёт 61...73 – удовлетворительно; зачтено 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы рубежного контроля и лабораторные работы и набрать не менее 50 баллов.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 61 балл для получения зачета «автоматически»;</li> <li>- 68 баллов для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</li> </ul> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 балл могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения заданий текущего и рубежного контроля, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>						

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену, зачёту) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекционных и практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1...2 балла);</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа);</li> <li>- выполнение лабораторных работ – до 15 баллов.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	---	---

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме тестов.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1,2,3,4 состоят: из 10 задач (каждая задача 1 балл).

На каждую работу при рубежном контроле студенту отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет, экзамен проводятся в традиционной (устной) форме: студент выполняет задания, включающие два теоретических вопроса и одну задачу, и отвечает экзаменатору. Оцениваются полнота и правильность ответов студента на теоретические вопросы, его эрудиция в смежных вопросах, а также правильность решения задачи.

Вопросы к зачету, экзамену доводятся до студента на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена (зачета) заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена (зачета), а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена и зачёта.

#### Рубеж 1



**1. Выделите из ниже перечисленного функции, выполняемые на транспортном уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI):**

- а) определение начала и окончания сеанса связи;
- б) контроль последовательности передачи информации;
- в) определение маршрутизации в сети и связь между сетями;
- г) установка соответствия между транспортным (логическим) и сетевым адресами абонентов;
- д) определение метода доступа к среде передачи данных;
- е) определение времени, длительности и режима сеанса связи;
- ж) определение логической топологии сети передачи данных;
- з) обнаружение и обработка ошибок передачи данных;
- и) обеспечение независимости высших уровней от используемой для передачи информации физической среды;
- к) определение точек синхронизации для промежуточного контроля и восстановления при передаче данных.

**2. Повторитель – это устройство, позволяющее**

- а) организовать обмен данными между сетевыми объектами, использующими различные протоколы обмена данными;
- б) расширить сеть подключением дополнительных сегментов кабеля;
- в) объединить несколько сегментов, так что передача данных между станциями внутри одного сегмента не будет влиять на передачу данных в других сегментах;
- г) соединять сети разного типа, использующие одну сетевую операционную систему или протокол обмена данными.

**3. Какая из ситуаций является коллизией?**

- а) ситуация, когда станция, желающая передать пакет, обнаруживает, что в данный момент другая станция уже заняла передающую среду;
- б) ситуация, когда две рабочие станции одновременно передают данные в разделяемую передающую среду.

## **Рубеж 2**

**1. Какое название в сети Ethernet носит метод доступа станции к сети?**

- а) маркерное кольцо;
- б) метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий;
- в) маркерная шина.

**2. При использовании какого метода при обмене информацией между узлами сети данные передаются в одном направлении?**

- а) симплексной передачи;
- б) дуплексной передачи;
- в) полудуплексной передачи.

**3. Как называется характеристика сети, предполагающая скрывание (невидимости) особенности сети от конечного пользователя?**



- а) интегрируемость;
- б) прозрачность;
- в) надежность;
- г) масштабируемость.

### Рубеж 3

#### 1. Какие из следующих утверждений верны?

- а) пропускную способность можно измерять между любыми двумя узлами и точками сети;
- б) пропускная способность измеряется в битах в секунду;
- в) разделение линий связи приводит к повышению пропускной способности канала.

#### 2. Где располагается горизонтальная подсистема иерархической структурированной кабельной системы?

- а) в пределах этажа;
- б) в пределах здания;
- в) в пределах одной территории с несколькими зданиями;
- г) в пределах предприятия.

### Рубеж 4

#### 1. Какие уровни модели OSI являются сетезависимыми?

- а) прикладной, представления данных;
- б) канальный, сетевой;
- в) транспортный, сеансовый;
- г) физический, сеансовый.

#### 2. Какие из перечисленных пар сетевых технологий совместимы по форматам кадров и позволяют обрабатывать составную сеть без необходимости транслирования кадров?

- а) Token Ring – Fast Ethernet;
- б) FDDI – Rthernet;
- в) Ethernet – Fast Ethernet;
- г) Token Ring – FDDI.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Способы коммутации. Локальные, региональные и глобальные сети.
2. Организация корпоративных сетей. Физические компоненты сетей.
3. Структура и информационные услуги территориальных вычислений.
4. Технологии распределенных вычислений.
5. Способы коммутации. Сетевые приложения.
6. Характеристики сетей (скорость, стоимость, безопасность, доступность, масштабируемость, надежность, топология). Единицы измерения.
7. Модель OSI. Функции уровней модели OSI.
8. Преобразование данных при передаче по сети.

9. Аналоговые каналы передачи данных.
10. Способы модуляции. Модемы.
11. Цифровые каналы передачи данных. Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи.
12. Спутниковые каналы.
13. Сотовые системы связи.
14. Кодирование информации. Количество информации и энтропия.
15. Самосинхронизирующиеся коды.
16. Способы контроля правильности передачи информации.
17. Уровни и протоколы. Протоколы управления.
18. Сетевые операционные системы. Сетевые протоколы.
19. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления.
20. Компоненты LAN. Функции LAN. LAN протоколы.
21. Разновидности сетей Ethernet. Адресация Ethernet. Роль и механизм CSMA/CD в Ethernet.
22. Стандарты Ethernet. Формат Ethernet фрейма.
23. Типы адресов (unicast, multicast, broadcast). Подключение к сети Ethernet (физический уровень).
24. Типы топологии сетей (Шина, Кольцо, Звезда и т.д.) Проблемы Ethernet сетей. Ограничение по длине сегмента, коллизии, заторы в сети.
25. Репитеры, концентраторы, мосты, коммутаторы.
26. Типы операций коммутаторов. Алгоритм работы коммутаторов.
27. Проблемы Ethernet сетей с резервированием подключений.
28. Состояние порта коммутатора. Определение стоимости пути.
29. Обнаружение изменения топологии.
30. Оптимизация STP, снижение времени сходимости STP.
31. Агрегирование портов коммутаторов. Etherchannel.
32. Rapid STP. Отличия RSTP от STP. Сходимость RSTP.
33. Разбиение сети на широковещательные домены (виртуальные сети/VLAN's). Цели создания виртуальных сетей. Типы виртуальных сетей.
34. Транки. Тип транков.
35. Протокол VTP. Роли коммутаторов в VTP домене.

#### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Модель TCP/IP, сравнение с сетевой моделью OSI. Протоколы TCP/IP. Краткая характеристика протоколов TCP и UDP. Приложения, использующие стек TCP/IP.
2. Передача IP пакета по сети. Формат заголовка IP.
3. Динамическая настройка параметров стека TCP/IP (RARP, BOOTP, DHCP).
4. Адресация в Internet: адресация IP, формат IP адреса, классы IP адресов. Зарезервированные адреса. Нехватка IP адресов, пути решения



проблемы. Планирование адресного пространства. Разбиение IP сетей на подсети.

5. Маска сети. Использование маски сети. Маска переменной длины.

6. Функции сетевого и транспортного уровней. Функции транспортного уровня модели OSI.

7. Характеристики TCP. Характеристики UDP. Номера портов UDP, TCP. Формат заголовка UDP. Формат заголовка TCP. Установление TCP соединений. Разрыв TCP соединений.

8. Реализация механизмов управления потоком и гарантированности доставки. Механизм скользящего окна. Нумерация сегментов TCP.

9. Маршрутизаторы. Характеристики и функции маршрутизаторов. Статические и динамические маршруты.

10. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Классификация протоколов маршрутизации (Distance Vector – Link State). Административная дистанция.

11. Правила использования маршрута по умолчанию на маршрутизаторах Cisco. Маршрутизация между VLAN'ами (коммутатор 3 уровня).

12. Distance Vector протоколы маршрутизации. Метрика маршрута. Вычисление метрики.

13. Обработка маршрутной информации. Проблемы при изменении топологии. Механизмы борьбы с циклами (Split Horizon, Route Poisoning, Reverse Poison, Hold down Timer, Triggered Updates).

14. Link State протоколы маршрутизации. Преимущества Link State протоколов маршрутизации. Проблемы Link State протоколов маршрутизации.

15. Выполнение запросов в клиент-серверной среде. Сети одноранговые и «клиент-сервер». Архитектура клиент-серверных сетей. Клиентское и серверное программное обеспечение.

16. Создание сокета. Установление соединения TCP со стороны клиента. Отправка и получение данных. Привязка сокета к адресу и порту со стороны сервера. Прослушивание сокета со стороны сервера.

17. Web-технологии. Языки и средства создания Web-программирования.

18. Типы WAN соединений. Соединения точка-точка (HDLC, PPP). Подуровни PPP (LCP, NCP). Установление PPP соединений.

19. Протоколы аутентификации (PAP, CHAP).

20. Frame Relay. Формат фрейма FR. Терминология FR. Топология FR.

21. Проблемы достижимости в NBMA топологиях. Inverse ARP. LMI. Конфигурация FR на маршрутизаторах Cisco.

22. Настройка физических интерфейсов.

23. Настройка логических подинтерфейсов.

24. ISDN. Преимущества и недостатки ISDN. Стандарты ISDN. Способы доступа к сети ISDN. Установление соединений ISDN. Подключение маршрутизатора к сети ISDN.

25. Настройка ISDN на маршрутизаторах Cisco. Интерфейс Dialer. General Routing Encapsulation. Использование интерфейсов типа Tunnel.

26. Потенциальные угрозы в современных сетях. Методы защиты от угроз на активном оборудовании Cisco.

27. Списки доступа (ACL). Типы, применение и настройка на маршрутизаторах Cisco (стандартные, расширенные). Выбор места установки ACL. Трансляция адресов (терминология, типы трансляции). Настройка NAT на маршрутизаторах Cisco.

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно – методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебное пособие для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 864 с.
2. Мэйволд, Э. Безопасность сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. Мейволд; Интернет-университет информационных технологий. – Электрон. дан. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/102/102/info>, свободный. – Загл. с экрана

### 7.2. Дополнительная литература

1. Биячуев, Т.А. Безопасность корпоративных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Л.Г. Осовецкого. – Электрон. дан. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2004. – 161 с. – Режим доступа: <https://window.edu.ru/resource/099/24099>, свободный. – Загл. с экрана
2. Новиков, Ю.В. Основы локальных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие: для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко; Интернет-университет информационных технологий. – Электрон. дан. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005. – Режим доступа:



<https://www.intuit.ru/studies/courses/57/57/info>, свободный . – Загл. с экрана  
3. Безопасность сети на основе Microsoft Windows 2000: учебный курс MCSE: официальное пособие Microsoft для самостоятельной подготовки / [Microsoft Corporation]; [пер. с англ. под общ. ред. А.В. Иванова]. – М.: Русская Редакция, 2001. – 850 с.

#### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Дубровских В.А. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации» для студентов очной и заочной формы обучения направлений: 10.05.03, 10.03.01 и 09.03.04
2. Дубровских В.А. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации» для студентов очной и заочной формы обучения направлений: 10.05.03, 10.03.01 и 09.03.04
3. Дубровских В.А. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации» для студентов очной и заочной формы обучения направлений: 10.05.03, 10.03.01 и 09.03.04

#### **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт разработчиков открытых протоколов семейства TCP/IP. URL: <http://www.rfc-editor.org>
2. Программирование на языке C++ в Microsoft Visual Studio. URL: <http://www.facultyresourcecenter.com/curriculum/pfv.aspx?ID=8676&Login=&cl=en-us&c2=0>
3. Microsoft Development Network (MSDN). URL: <http://msdn.microsoft.com>

#### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При работе на практических занятиях используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Microsoft Windows7 Корпоративная, MicrosoftOffice, OpenOffice 4.1.3.

#### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами (все – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы), объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран). Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать: базовые (операционные системы (Windows); инструментальные средства программирования) и вспомогательные (программы презентационной графики; текстовые редакторы; графические редакторы).

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме он-лайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

**Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

образовательной программы высшего образования –

программы специалитета

**01.05.01 Фундаментальные математика и механика**

**Направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение информационных систем»**

Формы обучения: очная

Трудоёмкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 академических часа)

Семестр: 7,8

Форма промежуточной аттестации: Экзамен, Зачёт.

Содержание дисциплины

Функции сетей. Модель OSI. Сетевые протоколы и уровни. Локальные сети. Построение простых Ethernet сетей. Адресация в сетях Ethernet. Топология сетей. Проблемы Ethernet сетей и их решения. Концентраторы и коммутаторы. Проблемы коммутируемых сетей с резервированием подключений. STP. RSTP. Разбиение на шировещательные домены. Виртуальные сети. Протоколы 802.1q и ISL. Стек протоколов TCP/IP. Передача IP пакета. Служебные протоколы. Логическая адресация в сетях TCP/IP. Протоколы транспортного уровня. TCP. UDP. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации. Программирование сетевых приложений. Подключение территориально распределенных сетей. Глобальные сети. Безопасность и надежность в сетях. Трансляция адресов.